

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-072969

(43)Date of publication of application : 02.04.1988

(51)Int.Cl. F16H 55/18

B25J 17/00

(21)Application number : 61-216316

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 12.09.1986

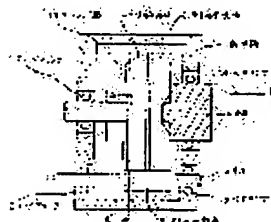
(72)Inventor : SHIRAISHI MITSURU

(54) GEAR TYPE SPEED REDUCER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance efficiency by making the structure so that backlash can be adjusted so as to be as small as possible, and that the error finally incapable of removing is absorbed by springs.

CONSTITUTION: A flange part 10 is comprised of a flange 10a and a flange 10b, and after the third spur gear 7 has been sandwiched between them, they are tightened by means of screws 12a through 12d (not shown), and further springs 11 are provided between the flange part 10 and the spur gear 7. Thus, since backlash can be removed without adding an excessive pressurization, friction can be reduced to enhance efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-72969

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月2日

F 16 H 55/18
B 25 J 17/00

8211-3J
7502-3F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 歯車式減速機

⑯ 特 願 昭61-216316

⑰ 出 願 昭61(1986)9月12日

⑱ 発 明 者 白 石 満 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 柝 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

歯車式減速機

高い伝達効率、ガタがなく滑らかという特性を容易に実現できるようにした歯車式減速機を提供するものである。

2. 特許請求の範囲

第2の平歯車(6)をセットする軸(4)に回動可能な第3の平歯車(7)を付設し、前記第2と第3の平歯車で共に第1の平歯車(5)と噛み合い、動力を伝達する機構において、

前記第3の平歯車(7)の回動範囲をばね00を介して限定するフランジ部00を設けると共に、該フランジ部00を前記軸(4)に対し、回動方向の取付け位置を調整可能にする手段を設けたことを特徴とする歯車式減速機。

(産業上の利用分野)

本発明は、ロボット用の歯車式減速機に係り、特に歯車のバックラッシュを除去する装置に関する。

電動モータ(以下単にモータと呼称する)は制御特性が良いためにロボット用のアクチュエータとして広く使用されている。しかしモータはトルク/重量比が小さいため、一般にモータの出力は減速機で拡大されて用いられる。また、減速機を用いることにより制御が容易になるという利点もある。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

本発明はロボット用減速機において、バックラッシュを小さくできるようにし、歯車の誤差をばねで吸収する構成とすることにより、小さい摩擦、

ところで、従来のロボットの制御は主に各関節の角度を制御する位置制御で行われている。したがって、比較的簡単な作業(例えばピック・アンド・ブレイス作業)に使用されている。

しかし、ロボットの普及と共に、複雑な作業をこなす高度なロボットが要求されるようになって

きた。ロボットに高度な機能を賦与するためには、ロボットの各関節の位置を制御するだけでなく、各関節の出す力を制御する必要がある。この場合用いられる減速機はバックラッシュが小さく摩擦が少ないことが要求される。

ロボット用の減速機としては、剛性が大きいことから歯車式のものが多く用いられる。一般に歯車の場合はバックラッシュを適度に与えることにより摩擦が小さく伝達効率が高いことが知られている。精度の高い平歯車では伝達効率は99%以上になる場合もある。しかし、ロボット用の減速機としてはバックラッシュはできるだけ小さくする必要がある。したがって、小さい摩擦で高い伝達効率を保ちバックラッシュ量の小さい歯車式減速機の開発が要望されている。

(従来の技術)

第6図は従来の減速機の要部断面図を示す。図において、歯車箱1にベアリング2a~2dを介して軸3、4が保持されている。軸3には第1の平歯

車5が固定されている。軸4には第2の平歯車6が固定されている。第3の平歯車7は軸4に対して回動可能で、かつ第2の平歯車6に対して第7図に示すCリング8を介して結合され、第3の平歯車7と共に第1の平歯車5と噛み合い、動力を伝達する構成になっている。

第7図は従来の歯車結合方法を示す平面図である。図において、第2の歯車6と第3の歯車7とを少し角度を変えて重ね合わせた状態において同径の孔6a、7aをあけ、その孔の中にCリング8を挿入する。このようにすると、第2の歯車6と第3の歯車7とを完全に歯を重ね合わせようとした場合に、元の少しずれた位置に戻るようCリング8のばねの反発力が作用する。この反発力を利用して第7図の歯車は、バックラッシュを取り除く構成になっている。

(発明が解決しようとする問題点)

平歯車を正転、逆転しても常に噛み合っているようにするため、一般に予圧は最大駆動力よりも

大きくするように与える。したがって、駆動力を伝達しない場合(すなわち、モータ出力が零の場合)でも歯車の噛み合い面には大きい歯面荷重が作用している。一方、歯面で発生する摩擦は歯面荷重に比例する。したがって、減速機の部分に摩擦があるために、モータの出力が小さいときには減速機の出力側まで力が伝達されないという問題がある。

また、ばねは小型で剛性の高いものを用いるため、ばねを歯車の孔に挿入することが容易でなく、挿入後予圧を調整できないという欠点があった。すなわち、組み立て調整が困難であった。

本発明は上記従来の欠点に鑑みてなされたもので、少ない摩擦と高い伝達効率を保ちながらバックラッシュの低減を可能にする歯車式減速機の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の歯車式減速機は第1図に示すように、第2の平歯車6をセットする軸4に、回動可能な

第3の平歯車7を付設し、前記第2と第3の平歯車で共に第1の平歯車5を駆動する機構において、前記第3の平歯車7の回動範囲をばねを介して限定するフランジ部10を設けると共に、該フランジ部10を前記軸4に回動位置調節可能に設けた構成である。

(作用)

第2図は第1図のA-A'断面の模式展開原理図を示す。図において、フランジ部10は第3の平歯車7をばね11によりその回動範囲を限定して保持すると共に、軸4に対して回動位置調節可能に設けられているため、第1の平歯車5の右側面と第2の平歯車6の左側面が当接している状態においてフランジ部10を軸4に対して微小回動せしめ、第1の平歯車5の左側面と第3の平歯車7の右側面が当接し、かつ第3の平歯車7の左側面とフランジ部10とのなすギャップWが小さくなるように調節のうえ軸4に固定する。

ところで、歯車は加工精度等により歯形に誤差

が生じる。また、長時間使用していると歯が摩耗する。ばね11はこれらの原因によるガタを吸収するためのものである。したがって、剛性はある程度大きくする必要はあるけれども、大きい力(予圧)を与える必要はない。よって、適切にフランジ部10の位置を調節することにより、大きい摩擦を発生することなく滑らかに駆動することができる。

また、大きい力を伝達するときには、ばね11が撓むけれども前記ギャップWを小さく調整しているので撓み量は僅かであり実用上問題はない。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。なお、構成、動作の説明を理解し易くするために全図を通じて同一部分には同一符号を付してその重複説明を省略する。

第3図は第1図を矢視B方向からみたフランジ部の側面図である。

また、第4図は第3図を矢視方向C-C'からみた

断面図を示す。

第3図と第4図において、フランジ部10はフランジ10aとフランジ10bとからなり、第3の平歯車7を挟んだ後ねじ12a~12dにより締結される。段付ピン13a~13dはフランジ10aとフランジ10bとに締りばめされている。段付ピン13a~13dと第3の平歯車7との間には第2図に示した僅かのギャップ W_1 、 W_2 があり、このギャップ W_1 、 W_2 の範囲内で第3の平歯車7はフランジ部10に対してその円周方向に可動となっている。

8a~8dはCリングであり、フランジ部10および第3図の平歯車7の同心、同径の孔に挿入されている(なお、図では各Cリングと孔との間にギャップがあるかの如く描かれているが、実際はCリングは孔に密着しているものとする)。

Cリング8a~8dは第3図の平歯車7がフランジ部10に対し円周方向に移動したときに、これを元の位置に戻そうとする力を発生させるばねの作用をなす。

フランジ10aにあけたばか孔14a~14bとフラ

ンジ10bにあけたねじ穴15a~15dはフランジ部10を軸4に対して位置決め後にねじ止めするためのものである。板16は各Cリングの脱落防止の押さえ板であり、フランジ10bと一体構成でもよい。

第5図は第4図の矢視方向D-D'から見た断面図で、軸4に対してフランジ部10のフランジ10bを円周方向に微小回転させて位置調整を行う機構を表したものである。軸4にピン17をねじ止める。ピン17はフランジ10bにあけられた孔18の中で円周方向に微小移動が可能である。

孔18に対して垂直方向にあけられたフランジ10bのねじ孔19a~19bに位置決めねじ20a~20bをとりつける。位置決めねじ20a~20bを回してピン17を所要方向に押すことにより軸4に対してフランジ部10を円周方向に位置決めすることができる。

以上述べた減速機は効率が良いためモータの消費エネルギーが少なく、より小型のモータを使用可能である。なお、一段減速機の機構を例に説明したが、多段減速機にも適用可能であって、

この場合は従来の方法に比較して効果がより顕著となる。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように本発明の減速機によれば、バックラッシュをできるだけ小さくするように調整可能で最終的に取り除けない誤差をばねで吸収する構造であるため、多大な予圧を与えることなくガタをとりのぞけるので、摩擦が小さく効率がよく、滑らかに回転するロボット用減速機を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成図、

第2図は第1図を矢視方向A-A'から見た断面の模式展開原理図、

第3図は第1図の矢視方向Bから見たフランジ部の側面図、

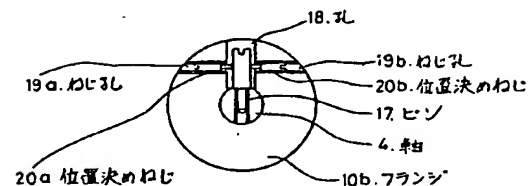
第4図は第3図を矢視方向C-C'から見た断面図、

第5図は第4図を矢視方向D-D'から見た断面図、

第 6 図は従来の減速機の要部断面図、
第 7 図は従来の平歯車結合方法を示す平面図である。

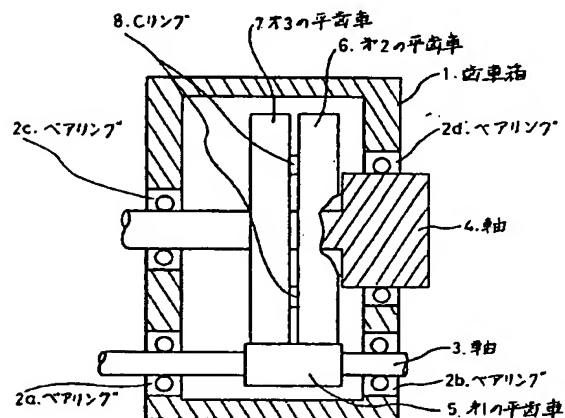
第 1 図と第 2 図において、4 は軸、5 は第 1 の平歯車、6 は第 2 の平歯車、7 は第 3 の平歯車、10 はフランジ部、11 はばねをそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 術 貞



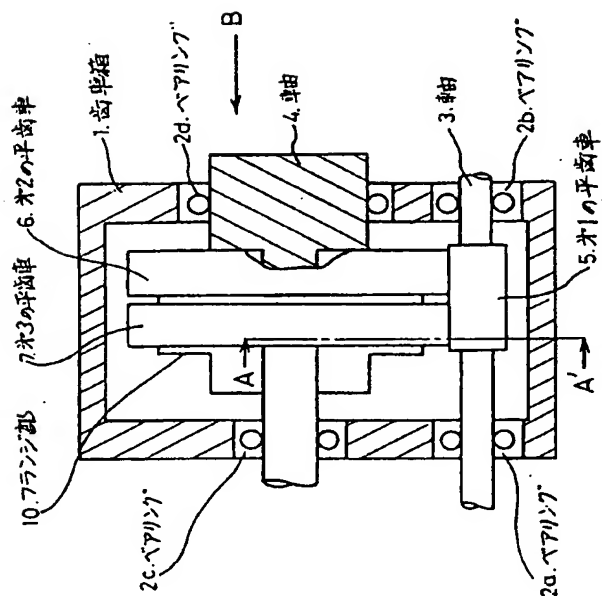
第 4 図を矢視方向 D-D' から見た断面図

第 5 図



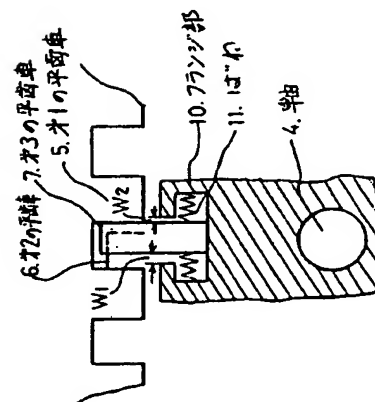
従来の減速機の要部断面図

第 6 図



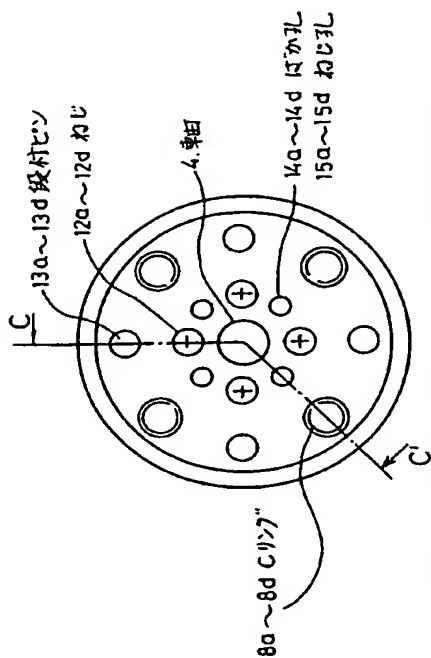
本発明の原理構成図

第 1 図



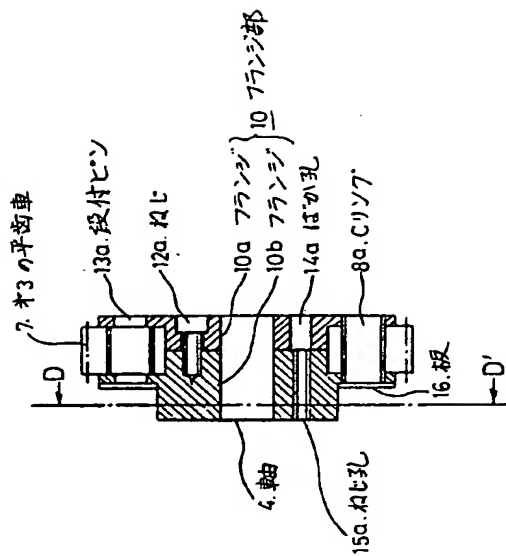
第 1 図を矢視方向 A-A' から見た断面の模式展開原理図

第 2 図



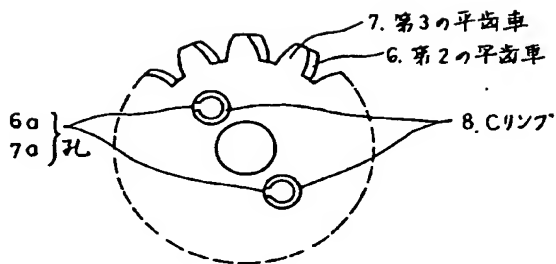
第3図 第1図の矢視方向Bから見たフランジ部の側面図

第3図



第3図を矢視方向C-C'から見た断面図

第4図



従来の平歯車結合方法を示す平面図

第7図